

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 3222791 A1

⑯ Int. Cl. 3:

H 01 L 21/56

H 01 L 23/30

⑯ Aktenzeichen: P 32 22 791.4
⑯ Anmeldetag: 18. 6. 82
⑯ Offenlegungstag: 22. 12. 83

DE 3222791 A1

⑯ Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

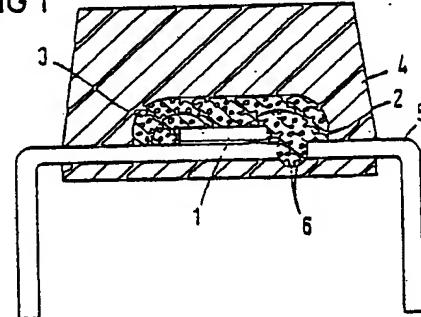
⑯ Erfinder:

Rücker, Dieter, Dipl.-Phys.Dr., 8021 Schäftlarn, DE

⑯ Verfahren zum Herstellen von Halbleiter-Bauelementen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Halbleiter-Bauelementen, bei dem ein Halbleiter-Chip (1) mit einer dauerelastischen Masse (3) abgedeckt und mit einem mit einem Füllstoff gemischten Kunststoff (4) umhüllt wird und bei dem die dauerelastische Masse (3) mit Hohlräumen (6) versehen wird.
(32 22 791)

FIG 1



Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Halbleiter-Bauelementen, bei dem ein Halbleiter-Chip mit einer dauerelastischen Masse abgedeckt und mit einem mit einem Füllstoff gemischten Kunststoff umhüllt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die dauerelastische Masse (3) mit Hohlräumen (6) versehen wird.

5. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dauerelastische Masse (3) geschäumt wird.

10. 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die dauerelastische Masse (3) mittels chemischer Zusätze geschäumt wird.

15. 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die dauerelastische Masse (3) mittels eines Lösungsmittels, mit dem die dauerelastische Masse (3) verdünnbar ist, geschäumt wird.

20. 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die dauerelastische Masse (3) durch eine Temperaturbehandlung geschäumt wird.

25. 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als dauerelastische Masse (3) Silikonkautschuk verwendet wird.

30. 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als dauerelastische Masse (3) Polyimid verwendet wird.

35.

2

7

VPA 82 P 1463 DE

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als
chemischer Zusatz Ammoniumkarbonat oder Wasser verwendet
wird.

5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß nach dem
Aufbringen der verdünnten oder emulgierten dauerelastischen
10 Masse (3) diese auf eine Temperatur in der Nähe des
Siedepunktes des Lösungs- bzw. Emulgierungsmittels ge-
bracht wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bei
15 Verwendung von Treibmitteln als chemischer Zusatz, die
dauerelastische Masse bis zur Zersetzung des Treibmittels
erhitzt wird.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 82 P 1463 DE

5 Verfahren zum Herstellen von Halbleiter-Bauelementen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Halbleiter-Bauelementen, bei dem ein Halbleiter-Chip mit einer dauerelastischen Masse abgedeckt und mit einem 10 mit einem Füllstoff gemischtem Kunststoff umhüllt wird.

Zur Umhüllung von Halbleiteranordnungen, wie z. B. Halbleiter-Chips werden, wie beispielsweise aus der DE-PS 17 89 053, der DE-OS 21 48 690 und der DE-OS 21 64 100 15 bekannt, Kunststoffe benutzt, die mit einem hohen Anteil an anorganischen Feststoffen gefüllt sind, um den thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Kunststoffes so gut wie möglich auf den der eingebetteten Metalle, wie z. B. Halbleiter-Chip und Kontaktierspinne, anzupassen. Als 20 Kunststoffe werden beispielsweise Epoxide und Silikone benutzt, während als anorganische Feststoffe beispielsweise Quarzsand oder Quarzmehl verwendet werden. Diese gefüllten Kunststoffe haben den Nachteil, daß einerseits die Füllstoffe oft leicht radioaktive Verunreinigungen 25 enthalten, die sich besonders ungünstig auf Chips für Halbleiterspeicher auswirken, und daß zum anderen die gefüllte Kunststoffmasse sehr hart wird, was schon beim Umspritzen bzw. Umgießen des Halbleiter-Chips zu Beschädigungen der Kontaktierungsanschlüsse führen kann 30 oder aber nach Aushärten der gefüllten Kunststoffmasse bei Temperaturwechselbelastung wegen der noch leicht unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der beteiligten Materialien zu einem Abreißen der Anschlüsse führen kann, und daß außerdem diese gefüllten Kunststoffe eine 35

Nte 1 Hub / 15.06.1982

für die Halbleiteroberfläche nicht optimale chemische Zusammensetzung haben, die eventuell z. B. zu einer Korrosion der Al-Leiterbahnen führen kann.

- 5 Wie z. B. aus Electronics, 11. Sept. 1980, Seiten 41, 42, bekannt, wurde bereits versucht, diese ersten beiden Probleme bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch zu vermeiden, daß der kontaktierte Halbleiter-Chip erst durch eine dauerelastische ungefüllte Masse, wie z.B.
- 10 Silikonkautschuk, abgedeckt wird, ehe er von der gefüllten Masse ummantelt wird.

Dadurch läßt sich zwar eine Abschirmung des Halbleiter-Chips, insbesondere vor schädlichen Alpha-Strahlen und ein gewisser mechanischer Schutz während des Umpressens bzw. Umgießens erreichen, die dauerelastische Masse ist jedoch nach dem Aushärten der Umhüllung in der Regel vollständig von der harten Masse umgeben, so daß sie nicht mehr ausweichen kann und durch Temperaturänderungen verursachte

- 20 Längenausdehnungen der Ummantelung und der elastischen Masse hart auf den Halbleiter-Chip und seine Kontakte überträgt. Dadurch kommt es erfahrungsgemäß zu wesentlich mehr sogenannten "Thermokontakten" (Unterbrechungen) als bei Weglassen dieser aus einer nicht gefüllten dauer-
- 25 elastischen Masse bestehenden Abdeckung, die einen höheren Ausdehnungskoeffizienten als eine gefüllte Masse hat.

Aufgabe der Erfindung ist es, hier Abhilfe zu schaffen, und ein Verfahren zum Herstellen von Halbleiterbauelementen vorzusehen, mit dem Beschädigungen der Kontaktierungsanschlüsse vermieden werden.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfahrungsgemäß dadurch gelöst, daß die dauerelastische Masse mit Hohlräumen versehen wird. Die

Hohlräume sorgen dafür, daß die Elastizität und Nachgiebigkeit der dauerelastischen Masse auch nach dem Ummanteln mit einer harten Masse erhalten bleibt.

5 Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird im folgenden anhand zweier Figuren, die je einen Schnitt durch ein als Ausführungsbeispiel zu 10 wertendes, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Halbleiter-Bauelement zeigen, näher erläutert.

Das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel zeigt einen Schnitt durch ein, mit einem sogenannten Dual-In-Line-15 Gehäuse, d. h. ein Gehäuse mit in zwei Reihen angeordneten Anschlüssen, versehenes Halbleiter-Bauelement. Das Bauelement besteht aus einem Halbleiter-Chip 1, dessen Anschlußkontakte in üblicher Weise über Kontaktierungsdrähte 2 mit aus Metallblech bestehenden Leiterbändern 5 verbunden sind. Der bereits kontaktierte ("gebondete") 20 Halbleiter-Chip 1 wird mit einer dauerelastischen Masse 3, die mit Hohlräumen 6 versehen ist, umgeben. Anschließend wird diese Anordnung mit einer gefüllten Plastikmasse 4 umhüllt.

25

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 wird nur die Oberfläche des Halbleiter-Chips 1 mit der dauerelastischen Masse 3, die mit Hohlräumen 6 versehen ist, bedeckt.

30 Bei Verwendung eines Harzes als Plastikmasse und von Füllstoffen aus Quarzmehl oder Aluminiumoxid kann diese Umhüllung, wie z. B. in der DE-OS 21 64 110 beschrieben, in der Weise durchgeführt werden, daß der Füllstoff einem dünnflüssigen Harz beigemengt wird, welches beispielsweise 35 in vorpolymerisiertem oder vorkondensiertem Zustand vorliegt und die dadurch entstehende Masse zur Entgasung

-6-
-4-
VPA 82 P 1463 DE

erwärm wird und anschließend zur Umwandlung in einen glasartigen Hartzustand stark gekühlt und sodann zu Pulver oder Granulat zermahlen wird. Die eigentliche Einkapselung der Anordnung mittels Preßformen kann dann beispielsweise 5 derart erfolgen, daß die in einem Behälter eingebrachte körnige Einkapselungsmasse in diesem bis zur Plastifizierung erwärmt und unter Druck dosiert in die Form gepreßt wird und bei entsprechender Temperatur der Form aushärtet.

10 Die Hohlräume 6 innerhalb der dauerelastischen Masse 3 sorgen für Elastizität und Nachgiebigkeit dieser Masse auch nach der Umhüllung mit einer harten, gefüllten Plastikmasse 4, so daß Beschädigungen der Kontaktierdrähte 2 und ähnliches vermieden wird.

15 Als dauerelastische Massen werden vorteilhafterweise Elastomere, d. h. synthetische und natürliche Polymere mit gummielastischem Verhalten, wie z. B. Silikonkautschuk oder Polyimide, verwendet.

20 Die Hohlräume 6 innerhalb der dauerelastischen Masse 3 werden z. B. durch Aufschäumen der dauerelastischen Masse, bevor diese auf den Halbleiter-Chip 1 aufgebracht wird, erzeugt.

25 Dieses Aufschäumen kann durch chemische Zusätze zur dauerelastischen Masse 3, die eine unter Gasentwicklung ablaufende Reaktion hervorrufen und/oder durch eine Temperaturbehandlung erzeugt werden.

30 Wird die dauerelastische Masse 3 mit einem Lösungsmittel verdünnt, so ist es z. B. vorteilhaft, zunächst die verdünnte dauerelastische Masse (3) aufzubringen und diese dann so schnell auf eine Temperatur nahe dem Siedepunkt 35 des Lösungsmittels zu erhitzen, daß die Masse 3 schaumig wird, bevor sie aushärtet.

7

-5-

VPA 82 P 1463 DE

Wird die dauerelastische Masse 3 mit Wasser emulgiert, ist es vorteilhaft, die emulgierte Masse 3 so schnell auf eine Temperatur nahe dem Siedepunkt des Wasser zu erhitzten, daß die Masse schaumig wird, bevor sie aushärtet.

5

Wird als chemischer Zusatz ein Treibmittel, z. B. Ammoniumkarbonat, verwendet, so wird die mit dem Zusatz versehene dauerelastische Masse 3 bis zur Zersetzung des Treibmittels erhitzt.

10

2 Figuren

10 Patentansprüche

.8.
Leerseite

BEST AVAILABLE COPY

9.
Nummer: 32 22 791
Int. Cl. 3: H 01 L 21/56
Anmeldetag: 18. Juni 1982
Offenlegungstag: 22. Dezember 1983

1/1

82 P 1463 DE

FIG 1

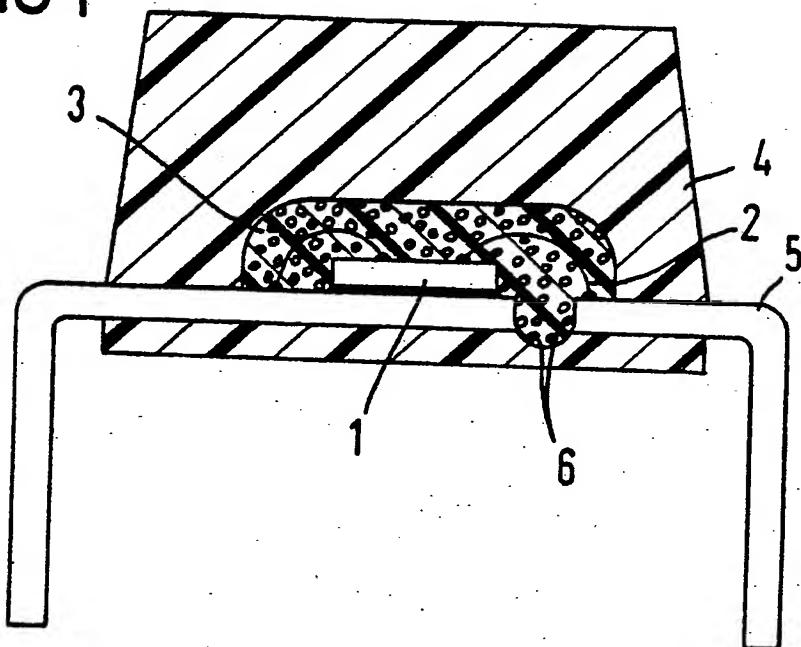
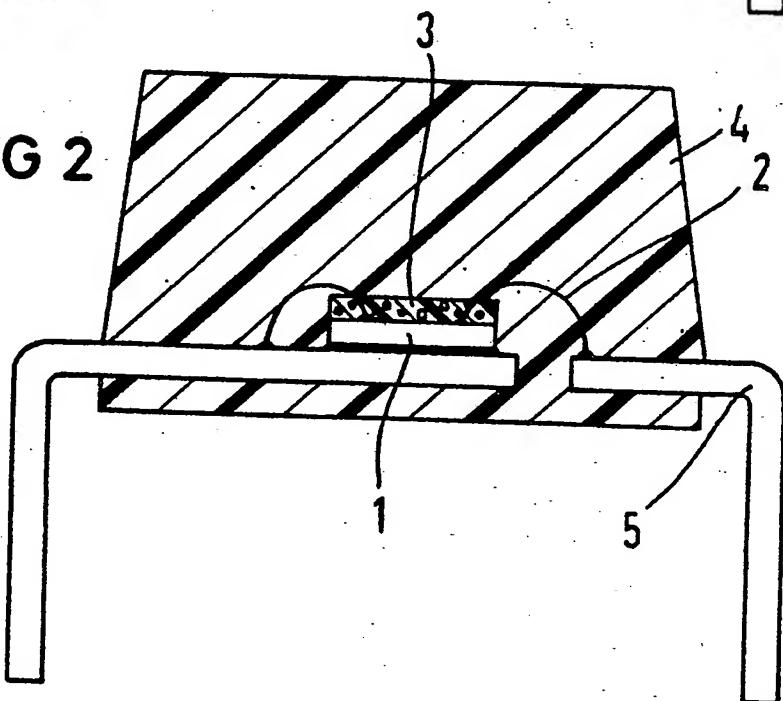


FIG 2



Method of producing encapsulated semiconductor components.

Patent Number: EP0100837, A3

Publication date: 1984-02-22

Inventor(s): RUCKER DIETER DR DIPL-ING

Applicant(s): SIEMENS AG (DE)

Requested Patent: DE3222791

Application Number: EP19830105789 19830613

Priority Number(s): DE19823222791 19820618

IPC Classification: H01L23/30

EC Classification: H01L21/56, H01L23/31H4

Equivalents: JP59004147

Cited patent(s): US3778685; US4083902; GB2086134; DE3019239; JP58021849

Abstract

A method for producing semiconductor components in which a semiconductor chip (1) is covered with a permanently elastic material (3) and is encapsulated in a plastic (4) mixed with a filler, and in which the permanently elastic material (3) is provided with cavities (6). 

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

S-101
C-101
BEST AVAILABLE COPY

DOCKET NO: GR 02 P 20537
SERIAL NO: 10/765,584
APPLICANT: Auburger et al.
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (954) 925-1100